

DATA SCIENCE

VORLESUNG 4 - INTRO

PROF. DR. CHRISTIAN BOCKERMANN

HOCHSCHULE BOCHUM

SOMMERSEMESTER 2021

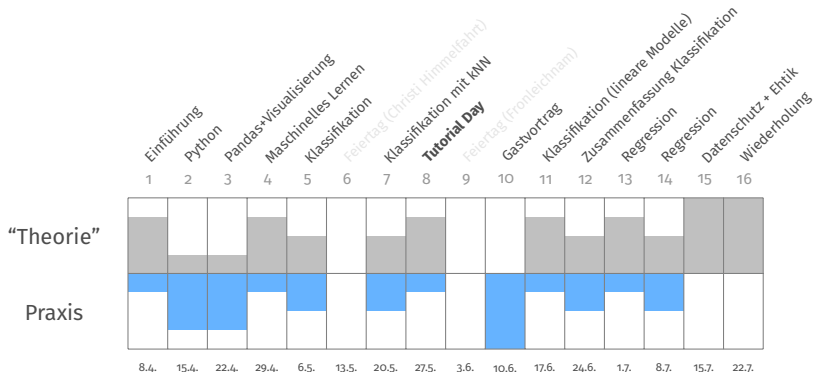
Was geschah zuletzt?

Was geschah zuletzt?

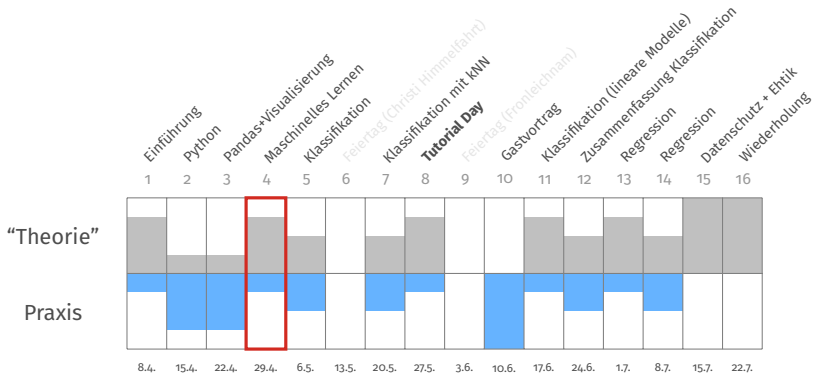
Wir sprachen über das Pandas Modul!

- Modul zum Laden + Vorverarbeiten von Daten
- Prototyping: CSV Daten einlesen, Daten Filtern,...
- Indizierung von Tabellen mit `.loc[...]`, `.iloc[...]` usw.

Wo sind wir heute (Vorlesung 4) ?



Wo sind wir heute (Vorlesung 4) ?



Inhalt Vorlesung 4 - Worum geht's?

- Definition der Lernaufgaben des Maschinellen Lernens
- Modell-Training als Optimierungsproblem
- Modell-Validierung durch Train-/Test-Daten
- Einfaches Python Modell [Zufall](#)

Wozu brauchen wir die Lernaufgaben?

- Fokussierung von ML-Ansätzen auf gezielte Aufgaben
- Durchaus Zusammenspiel verschiedener Lernaufgaben in einer Anwendung

Wozu brauchen wir die Lernaufgaben?

- Fokussierung von ML-Ansätzen auf gezielte Aufgaben
- Durchaus Zusammenspiel verschiedener Lernaufgaben in einer Anwendung

Beispiel: Microsoft Kinect / Xbox360



Idee: **Spiel-Steuerung durch Gesten/Bewegungen**

Wie kommen wir von der Kamera zur Gestensteuerung?



“Foto” in Graustufen



Bild mit Pixelraster

Bill Mockridge

Wie kommen wir von der Kamera zur Gestensteuerung?



“Foto” in Graustufen



Linke Hand

Bild mit Pixelraster

Bill Mockridge

Wie kommen wir von der Kamera zur Gestensteuerung?



“Foto” in Graustufen

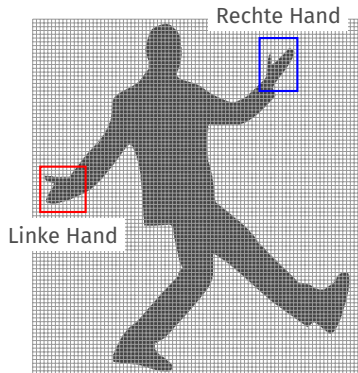


Bild mit Pixelraster

Bill Mockridge

Idee 1: Klassifiziere jedes Pixel nach Körperteil



Bild mit Pixelraster

- Klassifikation: $f : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$
- $\mathcal{X} = \{pixel(x, y, color)\}$
- $\mathcal{Y} = \{HandLi, HandRe, \dots\}$

Idee 1: Klassifiziere jedes Pixel nach Körperteil

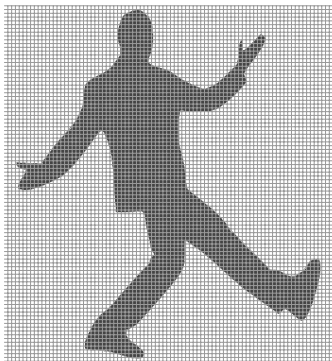


Bild mit Pixelraster

- Klassifikation: $f : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$
- $\mathcal{X} = \{pixel(x, y, color)\}$
- $\mathcal{Y} = \{HandLi, HandRe, \dots\}$
- Farbwert *color* entspricht **Tiefenwert** im 3D (duale Kamera)

Idee 1: **Klassifiziere jedes Pixel nach Körperteil**



- Modell f trainieren, dass für jedes Pixel die Körperregion vorhersagt

Idee 1: **Klassifiziere jedes Pixel nach Körperteil**



- Modell f trainieren, dass für jedes Pixel die Körperregion vorhersagt

Woher kommen die Trainingsdaten?

Idee 2: Clustering der klassifizierten Körperpixel



- Cluster-Mittelpunkt als Referenzpunkte für Körperteile

Idee 3: Referenzpunkte als Darstellung zur Gestenerkennung



- Auf vereinfachtem Körpermodell: Tracking von Hand/Fuß/...
- u.U Mustererkennung in Körperteil-Bewegungen

Beispiel: XBox 360/Kinect

- Eingabedaten: Kamera-Bilder mit Tiefen-Information
- Pixel-Klassifikation mit Entscheidungsbäumen (*Random Forest*)
- Klassifikation **in Echtzeit** (200 fps auf XBox GPU)

Literatur:

- *Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images*, 2011
J. Shotton, et.al.
Microsoft Research Cambridge & Xbox Incubation

Vorschau auf **Vorlesung 5**:

- Wir wollen besser vorhersagen als der **Zufall**
- **Entscheidungsbäume** als Lernverfahren zur Klassifikation
- Mehr als *ein* Baum: **Random Forest**
- Wir lernen das Modul **SciKit-Learn** kennen